






Vehicles with different brake actuation programs.

Patent number: EP0425810
Publication date: 1991-05-08
Inventor: KIRCHMEIER KLAUS (DE)
Applicant: MAN NUTZFAHRZEUGE AG (DE)
Classification:
- international: **B60T8/17; B60T8/48; B60T8/17; B60T8/48; (IPC1-7):**
B60T8/32; B60T13/14
- european: B60T8/17P9; B60T8/48
Application number: EP19900118238 19900922
Priority number(s): DE19893936160 19891031

Also published as:

 DE3936160 (A1)
 EP0425810 (B1)

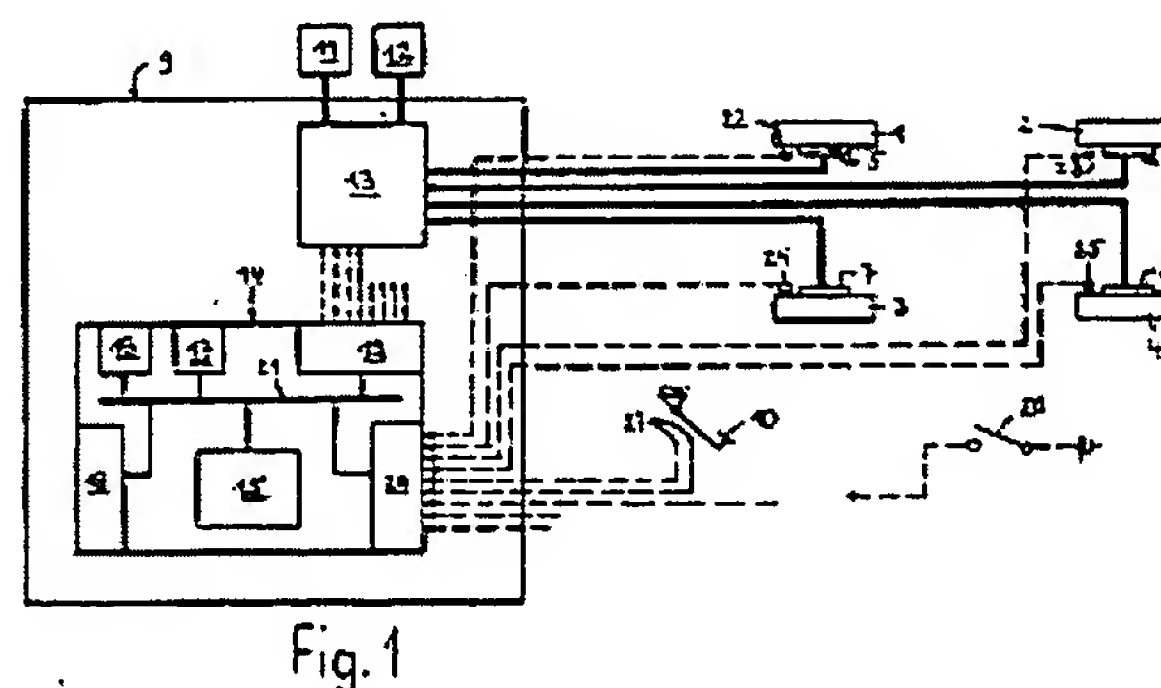
Cited documents:

 DE3636537
 DE3505268
 DE3417423

Report a data error here

Abstract of EP0425810

The invention relates to a motor vehicle with a service brake device acting on the brakes (5, 6, 7, 8) of its wheels (1, 2, 3, 4), which device comprises a regulating and control device (9) with an electronic, computer-controlled antilock system, and possibly also a drive slip control. In the electronic part (14) of the regulating and control device (9) at least two brake actuation programs designed to operate the brakes in different modes are stored which can be alternatively activated by the driver by depressing the service brake pedal (10) with differing degrees of travel. In this way optimised braking of the motor vehicle can be achieved appropriate to the respective traffic and/or road surface conditions.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 425 810 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90118238.6

51 Int. Cl. 5: B60T 8/32, B60T 13/14

22 Anmeldetag: 22.09.90

30 Priorität: 31.10.89 DE 3936160

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.91 Patentblatt 91/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI NL SE

71 Anmelder: MAN Nutzfahrzeuge
Aktiengesellschaft
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20
W-8000 München 50(DE)

72 Erfinder: Kirchmeier, Klaus
Zweigstrasse 3
W-8045 Ismaning(DE)

54 Kraftfahrzeug mit verschiedenen Bremsenbetätigungsprogrammen.

57 Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer auf die Bremsen (5, 6, 7, 8) von dessen Rädern (1, 2, 3, 4) wirkenden Betriebsbremseinrichtung, die eine Regel- und Steuereinrichtung (9) mit einem elektronischen, rechnergesteuerten Antiblockiersystem, gegebenenfalls auch eine Antriebsschlupfregelung umfaßt. In den Elektronikteil (14) der Regel- und Steuereinrichtung (9) sind wenigstens zwei auf verschiedene Bremsenbetätigungsweisen ausgerichtete

Bremsenbetätigungsprogramme eingespeichert, die wahlweise vom Fahrer durch unterschiedlich starke wegabhängige - Betätigung des Betriebsbremspedals (10) aktivierbar sind. Hierdurch läßt sich eine optimierte, den jeweiligen Verkehrsverhältnissen bzw. Geländeverhältnissen angepaßte Abbremsung des Kraftfahrzeuges erzielen.

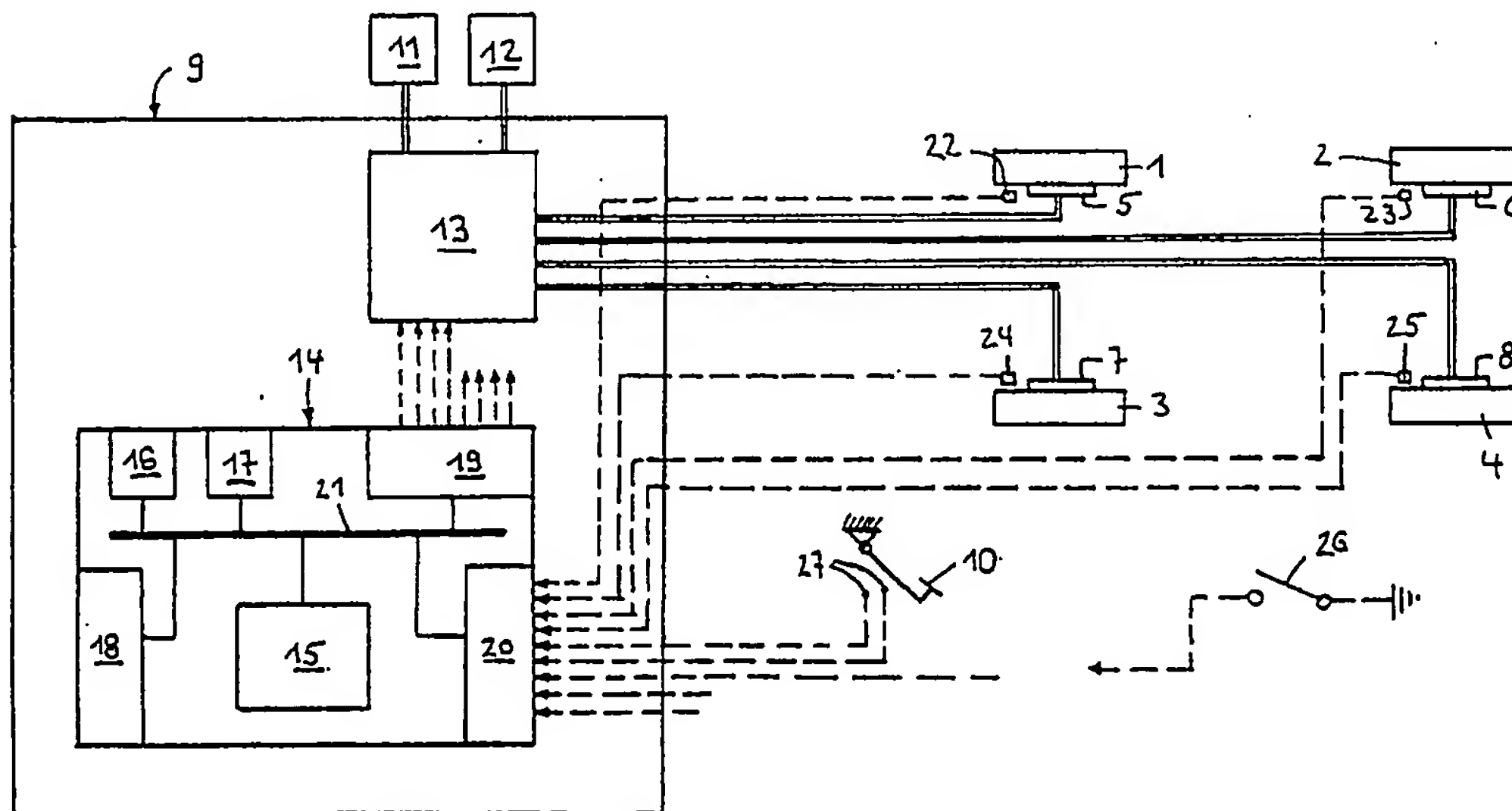


Fig. 1

EP 0 425 810 A1

KRAFTFAHRZEUG MIT VERSCHIEDENEN BREMSENBETÄTIGUNGSPROGRAMMEN

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einer auf die Bremsen von dessen Rädern wirkenden Betriebsbremseinrichtung, die eine Regel- und Steuereinrichtung mit einem elektronischen, rechnergesteuerten Antiblockiersystem, gegebenenfalls auch eine Antriebsschlupfregelung umfaßt.

Bekannte Antiblockiersysteme erlauben eine gewisse Giermomentenbegrenzung für Fahrbahnoberflächen mit seitenweise unterschiedlichen Reibwerten. Dabei wird bezweckt, das Gieren um die Hochachse des Kraftfahrzeuges sowie die wirksamen Lenkkräfte in einem vertretbaren Maß zu begrenzen, ohne übermäßige Einbußen im Bremsweg hinnehmen zu müssen. Erreicht wird dies dadurch, daß der an den Bremsen der Räder wirksam werdende Bremsdruck so gesteuert wird, daß ein Blockieren eines Rades auch bei unterschiedlichen Reibwerten zwischen Rädern der linken und rechten Fahrzeug-Seite nicht auftreten kann. Dabei kamen je nach Hersteller bzw. Anbieter des Antiblockiersystemes zwei verschiedene Regel- und Steuerphilosophien zur Anwendung, nämlich entweder ein Bremsbetätigungsprogramm, das unter dem Fachbegriff "Select-Low-Steuerung" bekannt ist, oder ein anderes Bremsenbetätigungsprogramm, das unter dem Fachbegriff "Modifizierte Individualregelung" bekannt ist. Die Regel- und Steuerphilosophie der "Select-Low-Steuerung" ist darauf ausgerichtet, daß trotz sensormäßig erkannter unterschiedlich an den zu beiden Seiten des Kraftfahrzeuges gegebenen Rädern auftretender Reibwerte ein sich nach dem niedrigeren bzw. niedrigsten Reibwert richtender Bremsdruck erzeugt wird, mit dem die Bremsen aller Vorderachsen-Räder in gleicher Höhe beaufschlagt werden. Die Stabilität des Fahrzeuges und dessen Beherrschbarkeit hinsichtlich seiner Lenkung sind bei dieser Philosophie ansich günstig, aber der Bremsweg ist relativ lang.

Andere Verhältnisse werden mit dem zweiten bekannten Bremsenbetätigungsprogramm, der "Modifizierten Individualregelung" erzielt. Deren Philosophie ist darauf ausgerichtet, daß bei sensormäßig erkannten unterschiedlich an den zu beiden Seiten des Kraftfahrzeuges gegebenen Rädern auftretenden Reibwerten zunächst ein sich nach dem niedrigeren bzw. niedrigsten Reibwert richtender Bremsdruck, mit dem die Bremsen aller Räder in gleicher Höhe beaufschlagt werden, erzeugt wird, und dann der Bremsdruck an den Bremsen jener Räder, an denen ein höherer Reibwert gegeben ist, kontinuierlich oder schrittweise bis zu einem für einen solchen Fall vorgegebenen Grenzwert erhöht wird. Als Ergebnis dieser Philosophie ergibt sich für das Fahrzeug eine nur mittelmäßige Stabilität und schlechte Beherrschbarkeit hinsichtlich seiner

Lenkung im Vergleich zu der Philosophie, welche mit der "Select-Low-Steuerung" erreichbar ist. Der Bremsweg dagegen ist bei der "Modifizierten Individualregelung" relativ kurz und damit günstiger als bei der "Select-Low-Steuerung". Eine dieser beiden Philosophien ist bisher in den Elektronikteil der Regel- und Steuereinrichtung als Bremsenbetätigungsprogramm eingespeichert gewesen. Aus der vorstehenden Gegenüberstellung ergibt sich unabhängig vom jeweils verwendeten Bremsenbetätigungsprogramm folgende Schwachstelle:

Der Fahrer hat keine Möglichkeit, beim Bremsen zwischen Stabilität des Fahrzeuges oder möglichst kurzem Bremsweg zu wählen. Er muß immer mit einem oftmals sehr schlechten Kompromiß leben. In der Praxis treten Stabilitätsanforderungen aber eher häufiger auf als Anforderungen nach einem möglichst kurzen Bremsweg.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, bei einem Kraftfahrzeug der eingangs genannten Art Vorkehrungen zu treffen, die die Nachteile bekannter Bremsenbetätigungs-Philosophien beseitigen und in allen Bremsfällen eine hervorragende Stabilität des Fahrzeuges mit verbleibender optimaler Lenkbarkeit und kürzestmöglichem Bremsweg garantieren.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein Kraftfahrzeug mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Dadurch, daß in den Elektronikteil der Regel- und Steuereinrichtung wenigstens zwei auf verschiedene Bremsenbetätigungsweisen ausgerichtete Bremsenbetätigungsprogramme eingespeichert sind, die wahlweise vom Fahrer durch unterschiedlich starke - wegabhängige - Betätigung des Betriebsbremspedals aktivierbar sind, ist es einem Fahrer erstmals möglich, trotz entsprechender Programmierung einer Bremsenbetätigungsphilosophie gezielt auf den Ablauf eines Bremsvorganges Einfluß nehmen zu können. Er kann dabei die momentan vorherrschende Beschaffenheit der befahrenen Fahrbahn oder des befahrenen Geländes in vorausschauender Weise berücksichtigen im Hinblick darauf, daß beim jeweiligen Bremsvorgang entweder in größerem Maße die Stabilität, das Spurhalten des Fahrzeuges oder ein möglichst kurzer Bremsweg zu erzielen sind. Der Fahrer hat somit gewissermaßen die Möglichkeit, Prioritäten im jeweiligen Bremsfall zu setzen, die dem Fahrzeug, seiner Beladung und seiner momentanen Betriebsweise optimal angepaßt gerecht wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachstehend ist die Erfindung anhand ver-

schiedener Ausführungsmöglichkeiten in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 weitgehend schematisiert und soweit für das Verständnis erforderlich, eine Betriebsbremseinrichtung eines Kraftfahrzeuges mit zugehöriger Regel- und Steuereinrichtung,

Fig. 2 und 3 je ein Betriebsbremspedal des Kraftfahrzeuges, welches jeweils unterschiedlichen Ausführungsvarianten der Erfindung zugeordnet ist.

In der Zeichnung sind als Teile des Kraftfahrzeuges die Räder einer lenkbaren Vorderachse mit 1, 3 und die Räder einer Hinterachse mit 2, 4 bezeichnet. Anstelle nur einer Vorderachse können auch zwei Vorderachsen mit jeweils lenkbaren Rädern, z.B. bei Schwerlastkraftwagen vorgesehen sein. Insofern ist nachstehend immer von Vorderachsen-Rädern die Rede. Die den Rädern des Fahrzeugs jeweils zugehörigen Bremsen sind in ihrer Gesamtheit je Rad mit 5 bzw. 6 bzw. 7 bzw. 8 bezeichnet. Diesen Bremsen ist eine Betriebsbremseinrichtung zugeordnet, die eine Regel- und Steuereinrichtung 9 umfaßt und durch ein Betriebsbremspedal 10 aktivierbar ist. In der Betriebsbremseinrichtung kommt Druckluft und/oder Hydraulikflüssigkeit als Druckmittel zum Einsatz. Die entsprechenden Druckmittelbereitstellungseinrichtungen sind in ihrer jeweiligen Gesamtheit mit 11 bzw. 12 bezeichnet und an eine Druckregel- und -steuereinrichtung 13 angeschlossen, die wiederum über entsprechende Druckleitungen mit den Betätigungsorganen der Bremsen 5, 6, 7, 8 verbunden ist. Die Regel- und Steuereinrichtung 9 umfaßt in einem Elektronikteil 14 ein elektronisches, rechnergesteuertes Antiblockiersystem, das gegebenenfalls um eine rechnergesteuerte Antischlupfregelung erweitert sein kann. Der Elektronikteil 14 der Regel- und Steuereinrichtung 9 besteht im wesentlichen aus einem Mikroprozessor 15, wenigstens einem Datenspeicher 16, wenigstens einem Programmspeicher 17, einer Eingabeperipherie 18, einer Ausgabeperipherie 19 mit Signalverstärkungseinheiten und einer Signaleingangs- und -aufbereitungseinheit 20, welche letztere eine Reihe von Signalen, die Fahrzeugbetriebsdaten, Fahrzustandsdaten und dergleichen signalisieren, zugeführt bekommt, welche in ihr entsprechend umgesetzt werden. Bei diesen Signalen handelt es sich unter anderem um solche, die von der Raddrehung erfassenden Sensoren 22, 23, 24, 25 kommen, ferner gegebenenfalls um Geschwindigkeits-Signale, außerdem um Drehzahlsignale und Signale über andere Betriebsdaten sowie Signale, die die Stellung des Betriebsbremspedals 10 angeben bzw. für dessen Betätigungsstellung repräsentativ sind. Die besagten Teile 15, 16, 17, 18, 19, 20 sind innerhalb des Elektronikteils 14 der Regel- und Steuereinrich-

tung 9 über Datenkanäle an ein Datenbussystem 21 angeschlossen und stehen hierüber in gemeinsamer oder gegenseitiger Kommunikation mit dem Mikroprozessor 15.

In den Elektronikteil 14 der Regel- und Steuereinrichtung 9 sind wenigstens zwei auf verschiedene Betätigungsweisen der Bremsen 5, 6, 7, 8 ausgerichtete Bremsenbetätigungsprogramme eingespeichert, und zwar in den/die Programmspeicher 17 und Datenspeicher 16. Diese verschiedenen Bremsenbetätigungsprogramme sind wahlweise vom Fahrer durch unterschiedlich starke - wegabhängige - Betätigung des Betriebsbremspedals 10 aktivierbar.

Hierfür werden für Fahrzeuge, die in der Regel nur auf dem üblichen Straßennetz oder in leichtem Gelände betrieben werden, entsprechend den dort üblicherweise vorherrschenden Verhältnissen angepaßte Bremsenbetätigungsprogramme vorgesehen, die sich von jener Bremsenbetätigungsphilosophie unterscheiden, die in Verbindung mit Kraftfahrzeugen zur Anwendung kommt, welche grundsätzlich auch für Betrieb in schwierigem bis schwerstem Gelände zum Einsatz kommen.

Im erstgenannten Fall, also bei Kraftfahrzeugen, die hauptsächlich im üblichen Straßennetz zum Einsatz kommen, sind in den Elektronikteil 14 der Regel- und Steuereinrichtung 9 für den Blockierschutz ein erstes Bremsenbetätigungsprogramm - "Select-Low-Steuerung" genannt - und ein zweites Bremsenbetätigungsprogramm - "Modifizierte Individualregelung" genannt - eingespeichert. Beide Bremsenbetätigungsprogramme sind für sich gesehen hinsichtlich ihrer Regel- und Steuercharakteristik, d.h. hinsichtlich ihrer Einflußnahme auf einen Bremsvorgang - wie eingangs erwähnt - bekannt, jedoch in Fahrzeugen bislang immer nur alternativ, nie aber gemeinsam zur Anwendung gekommen. Durch die Einprogrammierung beider Bremsenbetätigungsprogramme hat der Fahrer nunmehr die Möglichkeit, die Vorteile des jeweiligen Bremsenbetätigungsprogrammes auszunutzen, jedoch dessen eingangs erwähnte Nachteile zu eliminieren. Diese Einflußnahme auf einen Bremsvorgang durch den Fahrer mit entsprechender Auswahl des jeweiligen Bremsenbetätigungsprogrammes geschieht durch eine entsprechende Betätigung des Betriebsbremspedals 10, und zwar abhängig von dessen Stellung beim Durchtreten in Richtung Maximalstellung. Das dieser Ausführungsvariante der Erfindung zugehörige Betriebsbremspedal 10 ist mit seinen für das Verständnis wesentlichen Betriebsstellungen in Fig. 2 dargestellt.

Im Falle einer Betätigung des Betriebsbremspedals 10 für Teilbremsung erfolgt eine Abrufung des ersten Bremsenbetätigungsprogrammes - "Select-Low-Steuerung" - , durch das bei von den

Sensoren 22, 23, 24, 25 erkannten, unterschiedlich an den zu beiden Seiten des Kraftfahrzeuges gegebenen Rädern 1, 2, 3, 4 auftretenden Reibwerten (μ -Split) ein sich nach dem niedrigeren bzw. niedrigsten Reibwert richtender Bremsdruck initiiert wird, mit dem die Bremsen 5, 7 aller Vorderachsen-Räder 1, 3 des Kraftfahrzeuges in gleicher Höhe ($p_{\text{links}} = p_{\text{rechts}}$) beaufschlagt werden. Die Räder 2, 4 der Hinterachse(n) werden dagegen auf herkömmliche Weise individual abgebremst.

Sofern jedoch eine Vollbremsung mit vollständigem Durchtreten des Betriebsbremspedals 10 notwendig ist, wird bei Erreichen einer im Bereich der Maximalstellung des Betriebsbremspedals 10 liegenden Schaltschwelle 5 durch ein entsprechendes Signal im Elektronikteil 14 der Regel- und Steuereinrichtung 9 ein Programmwechsel initiiert und das zweite eingespeicherte Bremsenbetätigungsprogramm - "Modifizierte Individualregelung" - abgerufen. Dieses Bremsenbetätigungsprogramm wird dann in der Weise wirksam, daß bei von den Sensoren 22, 23, 24, 25 erkannten, unterschiedlich an den zu beiden Seiten des Kraftfahrzeuges gegebenen Rädern 1, 2, 3, 4 auftretenden Reibwerten (μ -Split) zunächst ein sich nach dem niedrigeren bzw. niedrigsten Reibwert richtender Bremsdruck, mit dem die Bremsen 5, 6 aller Vorderachsen-Räder 1, 3 des Kraftfahrzeuges in gleicher Höhe beaufschlagt werden, initiiert und dann der Bremsdruck an den Bremsen jenes Vorderachsen-Rades bzw. jener Vorderachsen-Räder, an dem bzw. an denen ein höherer Reibwert gegeben ist, kontinuierlich oder schrittweise bis zu einem für einen solchen Fall vorgegebenen Grenzwert programmäßig gesteuert erhöht. Die Räder 2, 4 der Hinterachse(n) werden auch in diesem Fall in bekannter herkömmlicher Art individual abgebremst. Damit ist sichergestellt, daß, solange das Betriebsbremspedal 10 sich nicht in seiner Maximalstellung befindet, die Stabilität, Spurhaltung und Lenkbarkeit des Fahrzeuges optimal gewährleistet sind, jedoch dann, wenn wirklich einmal die maximalen Bremskräfte notwendig sind, die Priorität mehr auf Bremswegverkürzung gelegt wird.

Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung, die einem Kraftfahrzeug zugeordnet ist, welches sowohl im normalen Straßenverkehr als auch im Gelände betreibbar sein soll, ist im Arbeitsbereich des Fahrers, z.B. am Armaturenbrett, zusätzlich ein Wahlschalter 26 (dargestellt in Verbindung mit Fig. 1) angeordnet, der dem Elektronikteil 14 der Regel- und Steuereinrichtung 9

a) in seiner einen Schaltstellung den Betrieb des Fahrzeuges auf Straße signalisiert, wobei in diesem Fall die beiden Bremsenbetätigungsprogramme in der wie vorstehend beschriebenen Art und Weise abgerufen und wirksam werden,

jedoch

b) in einer zweiten Schaltstellung den Betrieb des Fahrzeuges im Gelände signalisiert, wobei gegenüber Straßen-Betrieb auf die Erfordernisse des Geländes-Betriebes abgestellte andere Bremsenbetätigungsmethoden abrufbar sind und wirksam werden können.

Für eine Fahrt im Gelände ist gegenüber reinem Straßenbetrieb eine Reihe geländespezifischer Faktoren zu berücksichtigen, wie die Beschaffenheit und der Zustand des Untergrundes und der Oberfläche des befahrenen Geländes, ebenso die Steigung bzw. das Gefälle oder der Böschungswinkel des befahrenen Geländes. Um das Fahrzeug im Gelände solchen dort auftretenden unterschiedlichen Verhältnissen angepaßt sicher bremsen zu können, ist in den Elektronikteil 14 der Regel- und Steuereinrichtung 9

a) ein spezielles Gelände-Bremsenbetätigungsprogramm eingespeichert, das bei Teilbremsungen, bei denen das Betriebsbremspedal 10 (Fig. 2) nicht ganz durchgetreten wird bei in zweiter (Gelände-) Schaltstellung befindlichem Wahlschalter 26 unterhalb einer bestimmten Geschwindigkeitsschwelle des Kraftfahrzeuges, z.B. 40 km/h, wirksam ist und den Gesetzmäßigkeiten des zweiten Straßen-Bremsen-Betätigungsprogrammes - "Modifizierte Individualregelung" - gehorcht, aber mit der Maßgabe, daß beim Bremsen der Räder gegenüber Straßenfunktion ein größerer Radschlupf zugelassen wird, und
b) als weitere Option eine zweite Geschwindigkeitsschwelle (kleiner/gleich der ersten) eingegeben ist, unterhalb welcher bei Vollbremsungen, bei denen das Betriebsbremspedal 10 (Fig. 2) zumindest weitestgehend in Richtung Maximalstellung durchgetreten ist, bei Erreichen der Schaltschwelle S das vorher wirksame Gelände-Bremsenbetätigungsprogramm abgeschaltet und eine solche Druckbeaufschlagung der Bremsen 5, 6, 7, 8 initiiert wird, daß ein Blockieren der Räder 1, 2, 3, 4 möglich ist, d.h. ausdrücklich zugelassen wird.

Dadurch, daß während des Wirksamseins des Gelände-Bremsenbetätigungsprogrammes ein gegenüber dem normalen Straßenprogramm wesentlich höherer Radschlupf zugelassen wird, erhöht sich die Abbremswirkung speziell bei losem Untergrund wie Kies oder Tiefschnee merklich, denn vor den Rädern können sich Materialkeile aufbauen, die wesentlich mit zur Abbremsung beitragen. Dadurch, daß unterhalb der zweiten Geschwindigkeitsschwelle das vorherige Gelände-Bremsenbetätigungsprogramm und damit auch das Antiblockiersystem vollständig abgeschaltet ist, wird speziell bei Abfahrten bzw. Talfahrt in steilem Gelände der vorhandene Reibwert eines losen Untergrundes vollständig ausgenutzt.

Eine noch feinere, weil die im Gelände den dort auftretenden mehr oder weniger schwierigen Boden- bzw. Oberflächenverhältnissen noch differenzierter angepaßt sichere Bremsung ermöglichende Lösung ist mit einer weiteren Ausbaustufe der Erfindung erzielbar, der das in Fig. 3 dargestellte Betriebsbremspedal 10 zugeordnet ist. Bedingt durch diese Betriebsbremspedal-Mimik erhält der Fahrer auch bei in zweiter (Gelände-)Schaltstellung befindlichem Wahlschalter 26 die Möglichkeit, in weniger schwierigem Gelände zusätzlich zu den vorbeschriebenen Wahlmöglichkeiten gemäß a) und b) das Straßen-Bremsenbetätigungsprogramm - "Modifizierte Individualregelung" - abzurufen, und zwar bei Teilbremsungen, bei denen das Betriebsbremspedal 10 nur leicht in Richtung Maximalstellung durchgetreten wird, bis zum Erreichen der ersten Schaltschwelle S1 (Fig. 3). Diese Option wird bei Überschreiten der ersten Schaltschwelle S1 wieder unwirksam und es wird ein Wechsel zum Gelände-Bremsenbetätigungsprogramm initiiert. Bei Erreichen der Schaltschwelle S2 durch entsprechend starke Betätigung des Betriebsbremspedals 10 wird dann die vorstehend unter Punkt b) erläuterte Option abgerufen, so daß dann ein Blockieren der Räder beim Bremsen zugelassen wird.

Auf diese Weise hat der Fahrer die Möglichkeit, z.B. in leichtem Gelände mit trockenem harten Untergrund und mit wenig Steigungen oder Gefällestrecken beim Bremsen Verhältnisse wie im reinen Straßenbetrieb herbeizuführen. Im schwierigeren Gelände dagegen werden dann wieder die wie vorstehend in Verbindung mit der zweiten Ausführungsform der Erfindung beschriebenen positiven Ergebnisse erzielt.

Die Schaltschwellen S (Fig. 2) bzw. S1, S2 (Fig. 3), bei deren Erreichen bzw. Überschreiten ein Programmwechsel bzw. eine andere Bremsbetriebsweise initiiert wird, können auf verschiedene Art und Weise realisiert sein, beispielsweise entweder durch mechanische Schalter oder elektrische Potentiometer, die in Abhängigkeit von der Bewegung des Betriebsbremspedals 10 betätigt werden, oder durch Druckschalter, die am Steuerdruckkreis des Betriebsbremspedals 10 angeschlossen sind. Diese pauschal mit 27 bezeichneten Organe liefern je nach Betätigungszustand "High-" bzw. "Low-"Signale, oder codierte Digitalsignale, die dem Elektronikteil 14 der Regel- und Steuereinrichtung 9 zugeführt werden. Diese Organe 27 können in vorteilhafter Weise auch so ausgeführt sein, daß die Schaltschwellen durch vom Fahrer bei der Betätigung des Betriebsbremspedals 10 fühlbare Druckpunkte markiert sind, welche erst überwunden werden müssen, um ein Auslösen des betreffenden Schaltschwellen-Signals zu bewirken.

Ansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einer auf die Bremsen (5, 6, 7, 8) von dessen Rädern (1, 2, 3, 4) wirkenden Betriebsbremsanlage, die eine Regel- und Steuereinrichtung (9) mit elektronischem, rechnergesteuertem Antiblockiersystem, gegebenenfalls auch einer Antriebsschlupfregelung umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß in den Elektronikteil (14; 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21) der Regel- und Steuereinrichtung (9) wenigstens zwei, auf verschiedene Betätigungsweisen der Bremsen (5, 6, 7, 8) ausgerichtete Bremsenbetätigungsprogramme eingespeichert sind, die wahlweise vom Fahrer durch unterschiedlich starke - wegabhängige - Betätigung des Betriebsbremspedals (10) aktivierbar sind.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Elektronikteil (14) der Regel- und Steuereinrichtung (9) für einen Blockierschutz ein erstes Bremsenbetätigungsprogramm - "Select-Low-Steuerung" genannt - und ein zweites Bremsenbetätigungsprogramm - "Modifizierte Individualregelung" genannt - eingespeichert sind, wobei im Fall einer entsprechenden Betätigung des Betriebsbremspedals (10) vor Erreichen einer Schaltschwelle (S, Fig. 2) das erste Bremsenbetätigungsprogramm abgerufen und wirksam ist und dabei, trotz von Sensoren (22, 23, 24, 25) erkannten unterschiedlichen, an den zu beiden Seiten des Kraftfahrzeugs auftretenden Reibwerten ein sich nach dem niedrigeren bzw. niedrigsten Reibwert richtender Bremsdruck initiiert wird, mit dem die Bremsen (5, 7) aller Vorderachsen-Räder (1, 3) in gleicher Höhe ($p_{links} = p_{rechts}$) beaufschlagt werden, und wobei im Fall einer entsprechenden weiteren Betätigung des Betriebsbremspedals (10) bei Erreichen bzw. Überschreiten der Schaltschwelle (S, Fig. 2) ein Programmwechsel initiiert und das zweite Bremsenbetätigungsprogramm abgerufen wird, in welchem Fall bei von den Sensoren (22, 23, 24, 25) erkannten unterschiedlichen, an den zu beiden Seiten des Kraftfahrzeuges gegebenen Rädern (1, 2, 3, 4) auftretenden Reibwerten zunächst ein sich nach dem niedrigeren bzw. niedrigsten Reibwert richtender Bremsdruck, mit dem die Bremsen (5, 7) aller Vorderachsen-Räder (1, 3) in gleicher Höhe ($p_{links} = p_{rechts}$) beaufschlagt werden, initiiert wird und dann der Bremsdruck an der Bremse bzw. den Bremsen jenes Vorderachsen-Rades bzw. jener Vorderachsen-Räder, an dem bzw. an denen ein höherer Reibwert gegeben ist, kontinuierlich oder schrittweise bis zu einem für einen solchen Fall vorgegebenen Grenzwert erhöht wird.

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Arbeitsbereich des Fahrers ein Wahlschalter (26) angeordnet ist, der dem Elektronikteil (14) der Regel- und Steuereinrichtung (9)

a) in seiner einen Schaltstellung den Betrieb des

Fahrzeugs auf Straße signalisiert, wobei die beiden Bremsenbetätigungsprogramme in der genannten Art und Weise abgerufen und wirksam werden, jedoch

b) in einer zweiten Schaltstellung den Betrieb des Fahrzeuges im Gelände signalisiert, wobei gegenüber Straßenbetrieb auf die Erfordernisse des Geländebetriebs abgestellt andere Bremsenbetätigungsmethoden abrufbar sind und wirksam werden können.

4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß, damit dieses im Gelände den dort auftretenden unterschiedlichen Boden-, Untergrund-, Oberflächen-, Topographie-Verhältnissen angepaßt sicher bremsbar ist, in den Elektronikteil (14) der Regel- und Steuereinrichtung (9)

a) ein spezielles Gelände-Bremsenbetätigungsprogramm eingespeichert ist, das bei Teilbremsungen, bei denen das Betriebsbremspedal (10) nicht ganz durchgetreten wird bei in zweiter (Gelände-)Schaltstellung befindlichem Wahlschalter (26) unterhalb einer bestimmten Geschwindigkeitsschwelle, beispielsweise 40 km/h, wirksam ist und den Gesetzmäßigkeiten des zweiten Straßen-Bremsenbetätigungsprogramms - "Modifizierte Individualregelung" - mit der Einschränkung gehorcht, daß beim Bremsen der Räder gegenüber Straßenfunktion ein größerer Radschlupf zugelassen wird, und

b) als weitere Option eine zweite Geschwindigkeitsschwelle (kleiner/gleich der ersten) eingegeben ist, unterhalb welcher bei Vollbremsungen, bei denen das Betriebsbremspedal (10) zumindest weitestgehend in Richtung Maximalstellung durchgetreten ist, bei Erreichen der Schaltschwelle (S, Fig. 2) das vorher wirksame Gelände-Bremsenbetätigungsprogramm abgeschaltet und eine solche Druckbeaufschlagung der Bremsen (5, 6, 7, 8) initiiert wird, daß ein Blockieren der Räder (1, 2, 3, 4) möglich ist.

5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß, damit dieses im Gelände den dort auftretenden mehr oder weniger schwierigen Verhältnissen noch differenzierter angepaßt sicher bremsbar ist, der Fahrer auch bei in zweiter (Gelände-)Schaltstellung befindlichem Wahlschalter (26) die Möglichkeit erhält, in weniger schwierigem Gelände zusätzlich zu den genannten Wahlmöglichkeiten gemäß a) und b) das Straßen-Bremsenbetätigungsprogramm - "Modifizierte Individualregelung" - abzurufen, und zwar bei Teilbremsungen, bei denen das Betriebsbremspedal (10) nur leicht in Richtung Maximalstellung durchgetreten wird, bis zum Erreichen einer ersten Schaltschwelle (S1, Fig. 3), wobei diese Option dann wieder unwirksam und ein Wechsel zum Gelände-Bremsenbetätigungsprogramm ausgelöst wird, wenn durch entsprechende Betätigung des Betriebsbremspedals

(10) die Schaltschwelle (S1) überschritten wird.

6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltschwellen, bei deren Erreichen bzw. Überschreiten ein Programmwechsel bzw. eine andere Bremsweise initiiert wird, entweder durch mechanische Schalter oder elektrische Potentiometer, die in Abhängigkeit von der Bewegung des Betriebsbremspedals (10) betätigt werden, oder durch Druckschalter, die am Steuerdruckkreis des Betriebsbremspedals (10) angeschlossen sind, vorgegeben sind, welche Organe (27) je nach Betätigungszustand "High"- bzw. "Low"-Signale oder codierte Digitalsignale an den Elektronikteil (14) der Regel- und Steuereinrichtung (9) liefern.

7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltschwellen (S; S1, S2) durch vom Fahrer bei der Betätigung des Betriebsbremspedals (10) fühlbare Druckpunkte markiert sind, welche erst überwunden werden müssen, um ein Auslösen des betreffenden Schaltschwellen-Signals zu bewirken.

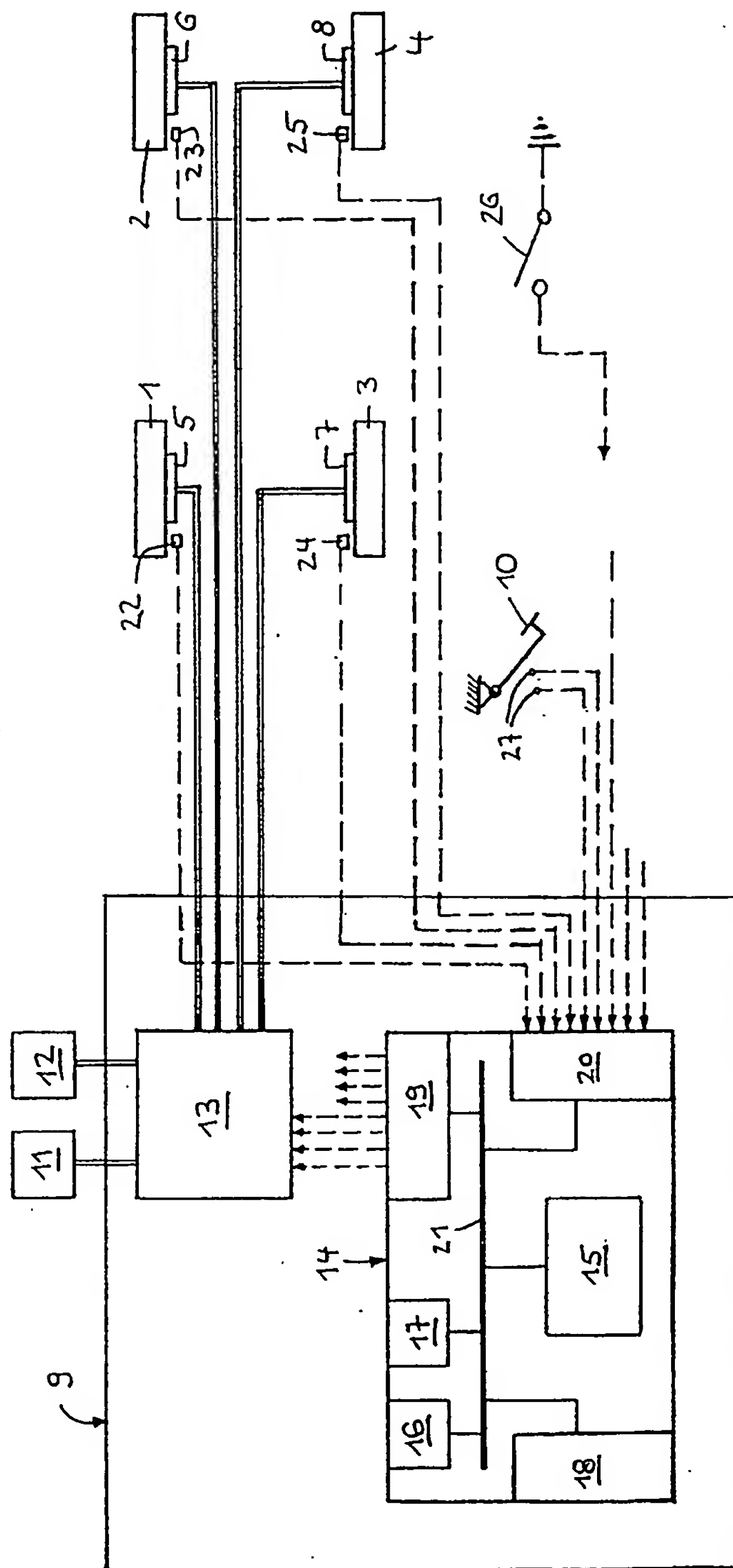


Fig. 1

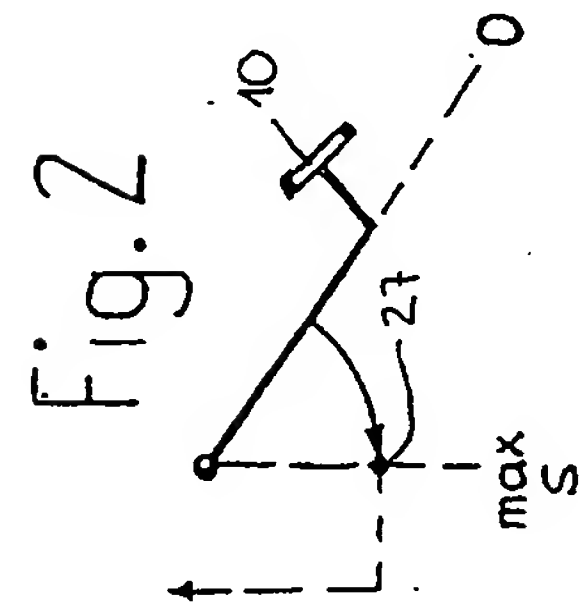


Fig. 2

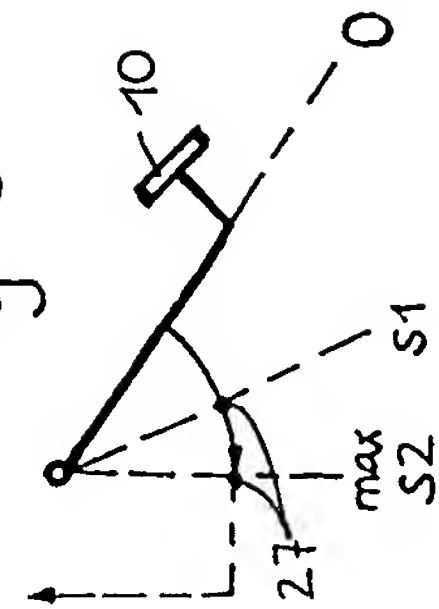


Fig. 3